

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-259166

(43)Date of publication of application : 08.10.1993

(51)Int.Cl. H01L 21/321  
H01L 21/60

(21)Application number : 04-054802

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 13.03.1992

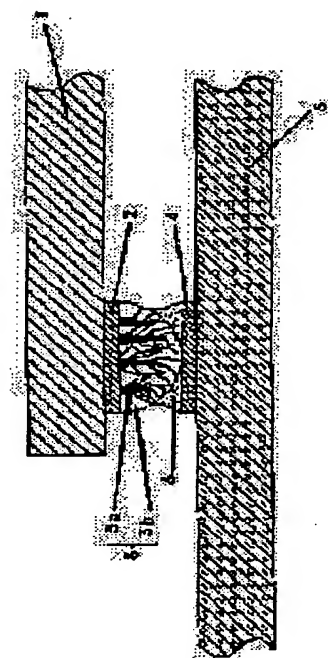
(72)Inventor : HOSOKAWA TAKASHI  
INOUE KOICHI  
SAWAHATA MAMORU

## (54) DENDRITE BUMP AND ITS MANUFACTURING METHOD

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a connecting structure which mitigates displacement due to thermal expansion and which is low in continuity resistance by a method wherein a metal is formed in an arborescent form on at least one connecting electrode on the semiconductor element side and on the substrate side and a space between branches is filled with resin to form a bump.

**CONSTITUTION:** An active surface of a semiconductor element 1 opposes to a connecting surface of a substrate 5 and connecting electrodes 2, 4 formed within the respective surfaces are directly connected through a bump 3. With such the mounting structure, a metal is formed in an arborescent form on at least one connecting electrode 2 on semiconductor element 1 side and on the substrate 5 side, and a space between branches 3a is filled with resin 3b to form a dendrite bump 3. It is favorable that a material which does not lose elasticity after hardening is used as the resin 3b. For instance, a conductive resin 6 is supplied to at least one of an electrode pad 4 or the bump 3 on the substrate, and the bump 3 comes into contact with the electrode pad 4 after positioning and is connected to the pad 4 by hardening the conductive resin 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-259166

(43) 公開日 平成5年(1993)10月8日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321 21/60	3 1 1 S	6918-4M 9168-4M 9168-4M 9168-4M	H 0 1 L 21/92	B C F
審査請求 未請求 請求項の数15(全 5 頁)				

(21) 出願番号	特願平4-54802	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成4年(1992)3月13日	(72) 発明者	細川 隆 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
		(72) 発明者	井上 広一 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
		(72) 発明者	澤島 守 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
		(74) 代理人	弁理士 小川 勝男

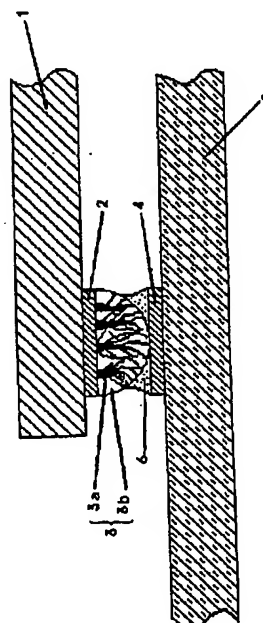
(54) 【発明の名称】 デンドライトパンプ及びその作製方法

(57) 【要約】

【構成】 半導体素子1の表面に設けた電極パッド2上にデンドライト3aを形成し、その樹枝間を樹脂で満たしてパンプ3を形成し、パンプ3を用いて半導体素子側電極パッド2と基板側電極パッド4との間を接続する。

【効果】 パンプの柔軟性で、半導体素子1と基板5の熱膨張の差によりパンプに生じる変位及び、半導体素子に外力がかかったことによりパンプに生じた変位を、パンプの柔軟性で緩和する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体素子の能動面と基板の接続面を対向させ、それぞれの面内に形成された接続電極をバンプを介して直接接続する実装構造において、前記半導体素子側及び前記基板側の少なくとも一方の接続用電極上に、金属を樹枝状に形成し、前記樹枝間を樹脂で満たしたことを特徴とするデンドライトバンプ。

【請求項2】半導体素子の能動面と基板の接続面を対向させ、それぞれの面内に形成された接続電極をバンプを介して直接接続する実装構造において、マイグレーションを起しやすき金属の粉末を分散させた樹脂を接続電極上に供給してバンプを形成し、前記半導体素子と前記基板を接続後、電流を流して粉末間にマイグレーションを起こさせ、導通を取ることを特徴とするデンドライトバンプ。

【請求項3】デンドライト周辺を充填する樹脂に、導電性を持たないものを使用することを特徴とするデンドライトバンプ。

【請求項4】デンドライト周辺を充填する樹脂に、硬化後も柔軟性を失わないものを使用することを特徴とするデンドライトバンプ。

【請求項5】デンドライト周辺を充填する樹脂に、粘性が低くぬれ性が良いものを使用し、毛細管現象を利用して樹枝間を樹脂で満たすことを特徴とするデンドライトバンプ。

【請求項6】デンドライトを形成する金属として、銅を使用することを特徴とするデンドライトバンプ。

【請求項7】マイグレーションを起しやすき金属として、銀もしくはアルミニウムを使用することを特徴とするデンドライトバンプ。

【請求項8】電極上に樹枝状に金属を形成し、その後で樹脂を供給することを特徴とするデンドライトバンプの作製方法。

【請求項9】電極をマイグレーションを起しやすき金属で形成し、その上に電解質を含有した樹脂でバンプを形成し、半導体素子と基板を接続した後に電流を流して、バンプ中にマイグレーションを生成させて導通を取ることを特徴とするデンドライトバンプの作製方法。

【請求項10】接続面に電極を形成した半導体素子もしくは基板のいずれか一方を、金属溶液中に浸漬し、電流を流すことで前記電極上に樹枝状の金属を形成させ、樹枝間を樹脂で満たすことを特徴とするデンドライトバンプの作製方法。

【請求項11】接続面に電極を形成した半導体素子もしくは基板のいずれか一方を、金属融液中に浸漬し、温度を下げていくことにより、電極表面に樹枝状に金属を形成させ、樹枝間を樹脂で満たすことを特徴とするデンドライトバンプの作製方法。

【請求項12】デンドライト周辺部のみならず、半導体素子と基板間を全部同一の樹脂で満たすことを特徴とす

るデンドライトバンプ。

【請求項13】半導体素子と基板間を樹脂で満たす構造において、デンドライト周辺部を埋める樹脂と、半導体素子と基板間を埋める樹脂が異なるものであることを特徴とするデンドライトバンプ。

【請求項14】液晶表示部周辺のガラス基板側接続面と液晶駆動用半導体素子側接続面を位置合わせし、この両者を直接接続するCOG(Chip On Glass)実装に使用することを特徴とするデンドライトバンプ。

【請求項15】回路基板側接続面と半導体素子側接続面を位置合わせし、この両者を直接接続するCOB(Chip On Board)実装に使用することを特徴とするデンドライトバンプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体素子を基板に直接搭載する場合、両者の電極同士の接続に使用するバンプに関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体集積回路素子の能動面と、回路基板の導体パターンとが対向し、そして半導体集積回路素子のアルミパッドと回路基板の導体パッドとが、導電粒子を含有した接着剤で連結された構造において、能動面中央部と、回路基板とが絶縁性のエポキシ樹脂により接着固定されており、絶縁性樹脂と導電粒子を含有した接着剤以外の部分をシリコン樹脂で覆われた実装構造である(特開平2-84747号公報)。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来例では、チップとガラス基板はエポキシ樹脂で固定されており、シリコン樹脂は、主に耐湿性を向上させるために入れてある。

【0004】また、半導体集積回路素子のアルミパッドと回路基板の導体パッドを接続する導電粒子を含有した接着剤は、導通を取るのみで半導体集積回路素子と回路基板の熱膨張の差による変位の緩和に付いては明らかにされてはいない。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】まず、半導体素子側及び基板側の少なくとも一方の接続用電極上にめっき等の方法で樹枝状に導体金属を形成する。そして樹枝間を樹脂で満たしてバンプを形成する。そのバンプを用いて半導体素子と基板を接続することで、熱膨張による変位を緩和し、かつ、導通抵抗が低い接続構造が得られる。

## 【0006】

【作用】半導体素子側及び基板側の少なくとも一方の接続用電極上に形成した樹脂のバンプ中に導体金属を樹枝状に形成する構造として、バンプに柔軟性を持たせることで、半導体素子と基板との熱膨張の差による変位を緩和とできる上に、電流は導体金属中を流れるために導通抵

3

抗を下げることができる。

【0007】

【実施例】

〈実施例1〉第1の実施例を説明する。

【0008】図1及び図2は、本発明の第1の実施例を用いた接続部の縦断面図を示す。

【0009】本発明は、図1に示すように、半導体素子1上に形成した電極パッド2の上に、導電性を有する金属（ここでは銅とする）でデンドライト3aを形成し、デンドライト3aの樹枝間を樹脂3bで埋めてパンプ3を形成する。ここで使用している樹脂3bは、硬化後も柔軟性を失わないものを使用する。

【0010】このパンプ3を用いた接続構造の1例を説明する。

【0011】まず、基板側電極パッド4もしくはパンプ3の少なくとも一方に導電性樹脂6を供給し、パンプ3を電極パッド4と位置合わせして接触させ、導電性樹脂6を硬化させて接続する。

【0012】なお、デンドライト3aの樹枝間を埋めた樹脂3bを硬化させる前に、パンプ3と基板側電極パッド4とを位置合わせして基板5上に搭載し、その後で樹脂3bを硬化させて接続する方法も考えられる。この方法では、導電性樹脂6を用いずに接続ができるため、接続工程をより簡略化できる。

【0013】また、別な接続方法を図2に示し、以下に説明する。

【0014】デンドライト3aの樹枝間を樹脂3で埋める前に、半導体素子側電極パッド2と基板側電極パッド4とを位置合わせして、デンドライト3aを基板側電極パッド4に接触させる。そして、表面張力の小さい、濡れやすい樹脂3bを基板5上に滴下すると、樹脂3bは基板5表面を濡らし、表面張力でデンドライト3a間を満たして行く。そして、樹脂3bを硬化させれば、接続は完了する。この方法を用いれば、樹脂3bは、基板5及び半導体素子1の表面の保護皮膜ともなる。このような方法で搭載した実装構造では、半導体素子1と基板5の熱膨張の差により、また、半導体素子1にかかる外力により、パンプ3に生じる変位は、樹脂3aの柔軟性で緩和することができる。そこで、半導体素子1と基板5の間を樹脂で充填しなくても、パンプ3に生じる変位を緩和することができる。

【0015】また、信号及び電源等の電気の導通は金属のデンドライト3aで取るため、導通抵抗を低くすることができる。

【0016】以上の搭載方法は、電極パッド2上にパンプ3を形成してそれを用いて搭載する方法であったが、半導体素子1と基板5間を樹脂で全部埋めてしまう方法も考えられる。

【0017】この搭載方法の1例を以下に説明する。半導体素子1表面の電極パッド2上にデンドライト3aを

4

形成した後に、半導体素子1の接続面全体を樹脂で被ってしまう。そして、その状態で樹脂を硬化させ、半導体素子側電極パッド2表面からデンドライトの長さ分だけ残して、研磨等の方法で樹脂を除去する。そのあとで、基板5側の接続部全体に樹脂3bを塗布し、半導体素子1を基板5側と位置合わせして搭載し、樹脂3bを硬化させ、接続を完了する。

【0018】また、別な例を以下に説明する。まず、半導体素子1の表面に形成した電極パッド2上にデンドライト3aを形成した後に、基板側電極パッド4と位置合わせして接触させる。この時、基板側電極パッド4の方にもデンドライト3を形成しても良い。その後で、半導体素子1と基板5の間に樹脂3bを流し込み、これを硬化させて接続を完了する。

【0019】〈実施例2〉図3にデンドライトパンプ3の形成方法の概略を示す。

【0020】まず、半導体素子1側の電極パッド2上にデンドライト3aを形成する。

【0021】形成法としては、電気めっきによる方法が挙げられる。

【0022】最初に、半導体素子3表面に金などの導電被膜7を、電子ビーム蒸着法等を用いて形成する。これは、半導体素子1表面に有る電極パッド2全体に電流をかけるためである。なお、半導体素子1の表面に電極パッド2を形成する前に、あらかじめ、半導体素子1表面に導電被膜7を形成しておき、その後で電極パッド2をめっき等により形成する方法もある。

【0023】電極パッド2を形成する際には、電極パッド2表面を荒らして、凹凸をつけておくと、後の工程でデンドライト3aを形成する際に便利である。

【0024】そして、全面にめっきレジスト8を塗付し、デンドライト3aを成長させる部分（電極2上）のみレジスト8を除去する。

【0025】そのあとで、デンドライト2を形成しようとする金属（ここでは銅とする）を溶解した水溶液中に、半導体素子1ごと浸漬し、電極パッド2部に4A/dm<sup>2</sup>以上の電流密度の電流を流すことによって電極パッド2上にデンドライト状に金属を成長させる。そして、レジスト8をアセトン等の有機溶媒を用いて剥離する。

【0026】更に、ウェットもしくはドライエッチングで半導体素子1上の導電被膜を、デンドライト3a及び電極パッド2に影響を与えないように、除去する。

【0027】最後に、電極パッド2上に樹脂3bを個別に供給して、デンドライト3aの樹枝間を満たす。樹脂3bの供給法は、印刷、ディップの他に、流動性の良い樹脂をチップ表面に供給して毛細管現象でデンドライト3aの樹枝間を満たす方法がある。そのあとで樹脂3bを硬化させて、パンプ3を形成する。

【0028】こうして作製したパンプ3は、実施例1と同様の方法で基板5と接続するものとする。

5

【0029】（実施例3）図4にデンドライトパンプ3の別な形成方法の概略を示す。

【0030】電極パッド2を形成した半導体素子1の表面にレジスト8を塗布し、パンプ3を形成する部分のみレジスト8を除去する。この場合のレジスト8は、高温にも耐えられるものを使用する。

【0031】この半導体素子1を金属溶湯9中に浸漬する。この場合に使用する金属は、半導体素子1に影響を与えないため、できるだけ融点が低いものが望ましい。そして、この金属を半導体素子側から急速に冷却すると、電極パッド2表面から金属のデンドライト3aが成長する。

【0032】そして、デンドライト3aがある程度成長したら、半導体素子1を金属溶湯中より取りだし、デンドライト周囲に付着した溶融金属を窒素ブロー等によって除去し、デンドライトを形成する。

【0033】この方法によれば、実施例2に述べためっきの場合に比べて、半導体素子1側にめっき用の導電被膜7を形成する必要は無く、形成の工程は簡略化される。

【0034】デンドライト3aへの樹脂3bの供給法及び基板5との接続法は、実施例1及び実施例2と同様とする。

【0035】（実施例4）図5にデンドライトパンプ3の更に別な形成方法の概略を示す。

【0036】まず、半導体素子1上に形成した電極パッド2の材質を、マイグレーションを起こしやすい金属（例えば銀）にする。

【0037】そして、電極パッド2の上に、電解質を含有した樹脂10を供給して樹脂を硬化させ、パンプ3を形成する。

【0038】このパンプ3を基板側電極パッド4と位置

6

合わせし、接続する。接続には、導電性樹脂6を用いる方法と、電解質含有樹脂10を用いる方法が考えられる。

【0039】そして、半導体素子側電極パッド2と基板側電極パッド4との間に電流を流すと、樹脂10中に金属のマイグレーションによるデンドライト3aが成長し、両方の電極パッドを接続する。

【0040】この方法によれば、デンドライト成長時のばらつきによるパンプの形成不良が起きにくくなり、また、接続を確実に行うことができる。

【0041】なお、この方法で使用する樹脂10中にマイグレーションを起こしやすい金属の粒子を分散させておけば、より短時間に、導通を取ることができる。

【0042】

【発明の効果】本発明を使用することで、半導体素子と基板間の熱膨張差による変位や、外力によってかかる変位を、パンプの柔軟性で、有効に緩和できる実装構造が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を用いた接続部の縦断面図。

【図2】本発明の第1の実施例を用いた接続部の縦断面図。

【図3】デンドライトパンプの形成方法の説明図。

【図4】デンドライトパンプの別な形成方法の説明図。

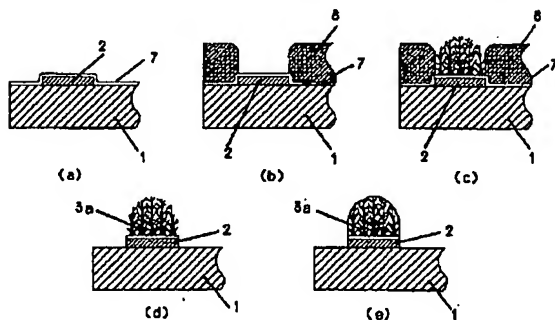
【図5】デンドライトパンプの更に別な形成方法の説明図。

【符号の説明】

1…半導体素子、2…半導体素子側電極パッド、3…デンドライトパンプ、3a…デンドライト、3b…樹脂、4…基板側電極パッド、5…基板、6…導電性樹脂。

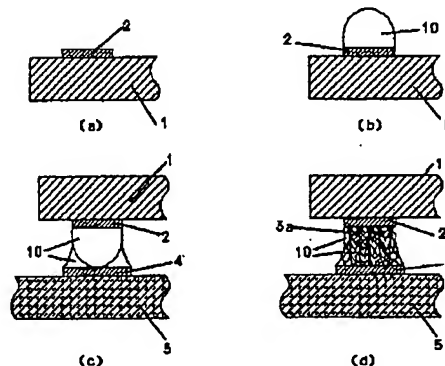
【図3】

図 3



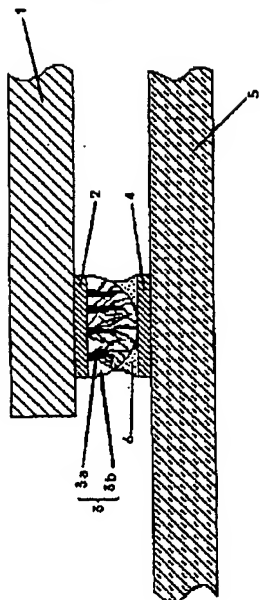
【図5】

図 5



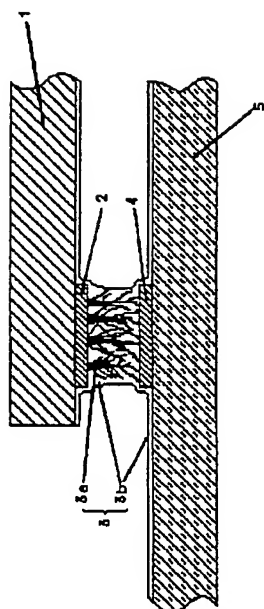
【図1】

図 1



【図2】

図 2



【図4】

図 4

